

## REFERENCES

1. Никитченко Н.С. Композиционно-номинативный подход к уточнению понятия программы // Проблемы программирования. - 1999. - №1. - С. 16-31.
2. Нікітченко М.С., Шкільняк С.С. Математична логіка. Додаткові розділи // Київ: Київський ун-т. - 2004. - 77 с.
3. Клини С. Математическая логика. - М.: Наука, 1973. - 480 с.

Олецький Олексій Віталійович, кандидат технічних наук,  
доцент кафедри мультимедійних систем факультету інформатики  
Національного університету "Києво-Могилянська Академія"  
Адреса для листування - 04070, вул.Сковороди,2, НаУКМА,  
факультет інформатики,  
тел. (044) 238-24-92, E-mail:  
oletsy@ukma.kiev.ua

## ЗАСТОСУВАННЯ ФОРМАЛЬНИХ МОДЕЛЕЙ ОНТОЛОГІЙ ДЛЯ ФОРМАЛІЗАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПОТОКІВ У СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ КОНТЕНТОМ

Онтології, які прийнято визначати як "експліцитні специфікації концептуалізації" [1,2], та їх формальні моделі, природно розглядати як потужний засіб для формального опису інформації, яка зберігається в інтелектуалізованих інформаційних системах, та для опису інформаційних потоків у цих системах. В даній роботі розглядається можливість формалізації процесів, які можуть відбуватися в системах управління контентом на основі онтологічно-орієнтованого аналізу та формальних моделей онтологій.

Системи управління контентом (вмістом веб-ресурсів) сьогодні інтенсивно розвиваються, але в їх проектуванні та розробці повністю домінують евристичні підходи. Типову систему управління контентом можна розглядати як певний набір модулів, кожний з яких виконує певні функції. Контент веб-сайту формується в результаті роботи окремих модулів, а адміністрування по суті зводиться до підключення або відключення тих чи інших модулів та задання параметрів візуального оформлення сторінки. Питання про те, яким чином в таких системах описувати специфіку предметної області та зв'язки між окремими поняттями, є малодослідженим. Актуальними є і інші проблеми, зокрема динамічне формування навігаційних посилань на основі формалізованого опису семантики предметної області.

В [3] було сформульовано ряд вимог до систем управління контентом, які були б онтологічно орієнтованими, тобто максимально враховували б семантику предметної області, та розглянуто деякі базові принципи проектування таких систем. Слід звернути увагу і на те, що системи управління контентом по суті є документо-орієнтованими, і необхідним є адекватне "занурення" множини документів, які є статичними або можуть генеруватися динамічно, в загальну семантику предметної області.

Тому при проектуванні систем управління контентом слід виокремити такі основні компоненти: множина понять предметної області; множина вузлів навігаційного графа, який описує структуру навігаційних посилань; множина документів. Далі в роботі розглядаються можливі зв'язки між цими компонентами.

По суті система управління контентом повинна передбачати деяку мову опису ресурсів, задану явним або неявним чином. Основні функції, які повинна виконувати така система, можна розділити на дві групи:

генерація сторінок, тобто вибірка інформації з наявної інформаційної бази, яка носить принципово гетерогенний характер, та її відображення на основі тієї чи іншої функції відображення;

адміністрування, тобто внесення необхідних змін.

Процес генерації сторінок формально можна описати як перетворення

$$Q = h(L, K) = h(L, g(I, L)),$$

де  $I$  - основна інформаційна база; інформація про предметну область;

$K$  - власне контент, вибірка з основної інформаційної бази;

$g$  - функція вибірки;

$h$  - функція відображення;

$L$  - набір параметрів, який ідентифікує дану сторінку; виділяються підмножини:

$L'$  - параметри, які передаються з запитом;

$L''$  - параметри, які визначають поточну конфігурацію системи та зберігаються в деякій допоміжній інформаційній базі;

$L_h$  - параметри, від яких залежить функція відображення  $h$ ;

$L_g$  - параметри, від яких залежить функція вибірки  $g$ ;

Тоді адміністрування - це процес зміни основної та допоміжної інформаційної бази системи.

Як ключове розглядається поняття навігаційного графа, який описує структуру навігаційних посилань. Навігаційний граф можна визначити як орієнтований граф, вузли якого відповідають наборам параметрів з множини  $L'$ , а дуги - можливим переходам. Більш точно, якщо  $W_1, \dots, W_N$  - нащадки вузла  $W$ , то при відображенні вузла  $W$  система відображення повинна автоматично сформувати посилання на  $W_1, \dots, W_N$ . Ці посилання можуть бути гіпертекстовими або відображатися за допомогою форм. Тоді навігація як послідовність переходів по сайту може бути формально описана як послідовна зміна параметрів запитів  $L'$ . Перехід по сайту по суті є еквівалентним команді "згенерувати іншу сторінку, яка визначається відповідним набором параметрів".

Формальну модель онтології прийнято визначати [2] як трійку  $(Q, R, F)$ , де  $Q$  - множина понять предметної області,  $R$  - множина відношень між поняттями,  $F$  - множина функцій інтерпретації.

Однією з задач, яка може вирішуватися на основі онтологічно-орієнтованого аналізу з урахуванням наведеної формалізації, є динамічне формування навігаційних графів на основі онтології предметної області. Дійсно, онтологія по суті задає деякий граф можливих зв'язків  $M=(Q,R)$ , і навігаційний граф  $G$  можна поставити у взаємно однозначну відповідність деякому підграфу цього графа, причому такому, який не задається жорстко, а може генеруватися і перебудовуватися в разі необхідності. Зокрема, пара  $(a,b) \in G$ , якщо  $a > b \in M$  та  $a > b \in R$ . Тоді навігаційну систему можна змінювати за рахунок зміни набору відношень, які нас цікавлять. При цьому стає очевидним, що можливі зв'язки між документами значною мірою носять вторинний характер. Такі зв'язки можуть в разі необхідності задаватися явним чином, але в основному вони визначаються на основі виділеної системи відношень між поняттями предметної області.

В системах управління контентом множина документів  $D$  може розглядатися як область значень функцій з  $F$ . Таким чином можна формально описати встановлення відповідності між фреймово-семантичною мережею понять  $(Q,R)$  та множиною документів  $D$ . Тоді документ  $d$ , що відображається, визначається функцією інтерпретації і співвідношенням  $d=f(n)$ , де  $f$  - функція інтерпретації;  $n$  - вузол навігаційного графа. Якщо документів, що задовольняють цьому співвідношенню, багато, система відображення може автоматично згенерувати список гіпертекстових посилань на ці документи.

З іншого боку, якщо документів, що відповідають одному й тому ж поняттю предметної області, більше ніж один, вибір потрібного з них здійснюється на основі задання конкретної функції інтерпретації.

В рамках цієї ж системи посилання з тексту може бути задано на основі спеціальної розмітки, в результаті аналізу якої ідентифікується вузол навігаційного графа  $G$  або мережі понять  $M$ .

Таким чином, формальні моделі онтологій можуть розглядатися як математична основа для проектування і реалізації систем генерації контенту і управління навігацією для веб-ресурсів. При обробці запиту на перший план виходять наступні кроки, формалізація і програмування яких здійснюється на основі методики, описаної вище: визначення вузла навігаційного графа, який відповідає запиту користувача; співставлення відповідного вузла з онтологією предметної області та визначення понять, які відповідають цьому вузлу; динамічне формування навігаційних посилань.

Демонструється прототип системи генерації контенту, який на основі описаної вище формалізації динамічно генерує навігаційні графи на основі онтологічного опису предметної області, може переходити від однієї навігаційної структури до іншої та від одного опису відповідного поняття предметної області до іншого в залежності від задання потрібної системи відношень та функцій інтерпретації. На основі аналізу семантики предметної області забезпечується також динамічне генерування відношення схожості документів (see\_also). При цьому залишається можливість жорсткого задання системи навігаційних посилань на основі відношення "рубрика/підрубрика".

Розглядається ряд функцій інтерпретації, які або носять статичний характер і задаються жорстко (визначення поняття, його опис, думки експертів тощо), або дозволяють динамічно сформувати документ на основі фрейму відповідного поняття.

**ЛІТЕРАТУРА:**

1. Gruber T.R. A translation approach to portable ontologies. //Knowledge Acquisition. No.5(2). - P.199-220.
2. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. - СПб.Питер, 2000. - 384 с.
3. Олецкий О.В., Набок В.М. Принципи побудови онтологічно-орієнтованої системи управління вмістом веб-ресурсів. // Вісник Київського університету. Сер. Фіз.-мат. науки. / Київ, ун-т ім. Т.Шевченка. Спец. вип.: Теоретичні і прикладні аспекти побудови програмних систем: Матер. міжнар. конф. ( 5-8 жовтня 2004р.). - К., 2004. - С.150-155.

Романенко Владислав Геннадійович, аспірант кафедри  
мережних технологій НаУКМА.  
Адреса для листування - Київ, вул. Гарматна 16, кв. 3.  
Тел. (044) 456-51-83, E-mail: VladRomanenko@ukr.net

**АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО ЕФЕКТИВНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ  
ЕКОНОМІЧНИХ РОЗРАХУНКІВ В  
СИСТЕМАХ МАСШТАБУ ПІДПРИЄМСТВА**

Романенко В.Г.

Впровадження систем керування підприємством є зараз актуальним для України. Чимало підприємств виходять зараз на новий рівень, на якому їм необхідно мати змогу більш ефективно та оперативно контролювати фінансові та виробничі показники функціонування підприємства.

Важливою складовою системи керування підприємством є підсистема фінансово-аналітичних розрахунків. Одними з основних вимог, що висуваються до цієї підсистеми, є:

висока ефективність розрахунків, оскільки доводиться мати справу з великими обсягами даних, що моделюються;

можливість програмного забезпечення адаптуватися під вимоги користувача, змінювати алгоритми розрахунків відповідно до вимог законодавства та особливостей функціонування бізнес-процесів на конкретному підприємстві.